PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-078459
(43)Date of publication of application : 23.03.2001

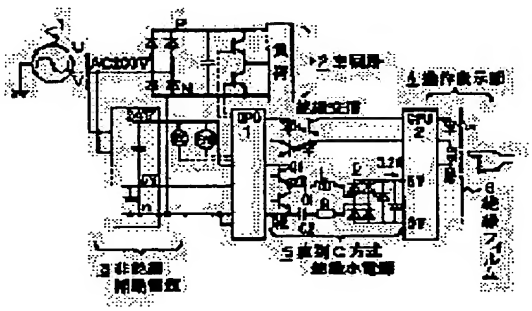
(51)Int.Cl. H02M 7/12
H02M 3/155
H02M 7/48

(21)Application number : 11-253110
(22)Date of filing : 07.09.1999

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD
(72)Inventor : NOMURA TOSHIHIRO
OKUMA YASUHIRO

(54) SERIES C-SYSTEM INSULATION POWER SUPPLY

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a capacitor insulation type power supply by connecting a non-insulated auxiliary power supply to an AC voltage source, further connecting in series a capacitor, a reactor and a diode rectifier to a high-frequency power supply provided in this auxiliary power supply, and moreover forming a small capacity insulation power supply.
SOLUTION: A non-insulated auxiliary power supply 3 is connected to a commercial 50 Hz or 60 Hz AC 200 V power supply 1, in addition to a main circuit 2 of several kW consisting of a diode-rectified DC power supply PN, power transistor and load or the like. A high-frequency power supplies Q1, Q2 is formed in the auxiliary power supply 3, capacitors C1, C2, reactor L and diode rectifier D are connected to these high frequency power supplies Q1, Q2 to form a small size serial C-system insulation power supply 5. As a result, a loss of zener diode can be suppressed by conducting the feedback control.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.03.2003
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.05.2005
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] The serial C method insulation form power source characterized by acquiring the insulating power source of small capacity further by connecting non-insulating auxiliary power to the source of alternating voltage apart from a main circuit, and connecting a capacitor, a reactor, and a diode rectifier to a serial to the RF generator prepared in this auxiliary power.
[Claim 2] The serial C method insulation form power source according to claim 1 characterized mainly by applying to the actuation display of an electric product or a device.
[Claim 3] The serial C method insulation form power source according to claim 1 characterized by setting to 10mA or less the current at the time of the ground of the electric product to which a power source is supplied, or a device.
[Claim 4] the time of setting the impedance in the RF of said capacitor and a reactor to 1-/omegaC and omegaL (omega: angular frequency), respectively — omegaL>1/omegaC — the serial C method insulation form power source according to claim 1 characterized by making it fill relation.
[Claim 5] The serial C method insulation form power source according to claim 1 characterized by replacing with said reactor and using resistance.
[Claim 6] The RF generator in said auxiliary power is a serial C method insulation form power source according to claim 1 characterized by being one inverter of a vertical one arm each.
[Claim 7] The RF generator in said auxiliary power is a serial C method insulation form power source according to claim 1 which considers as the inverter of vertical two arms each, and is characterized by inserting the capacitor of the same configuration, and the series circuit of a reactor in this.
[Claim 8] The serial C method insulation form power source according to claim 1 characterized by performing feedback control of output voltage.

[Translation done.]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Field of the Invention] This invention is used for various electric products, and relates to a suitable insulating form power source, especially its amelioration.
[0002]
[Description of the Prior Art] The auxiliary power used for the drive of the actuation control power source used as the brains section, i.e., CPU, a display lamp, a cooling fan, and a relay etc. is un-insulating in many cases. The control unit as a part which people touch directly or indirectly and operate among the auxiliary power of this not insulating has the case where he wants to carry out insulating separation with a main circuit. Moreover, even if people do not touch, the case where he wants to supply a small power source is in a part to carry out the insulation for bearing the ground and an external noise. As such a power source, for example, an insulating power source is prepared independently conventionally, and there are some which communicate with non-insulating auxiliary power, a photo coupler, etc.
[0003]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, generally an insulating power source has the problem of becoming expensive. On the other hand, the power source by "the DC-DC converter by capacitor insulation of the Heisei 6 Institute of Electrical Engineers of Japan semi-conductor power conversion study group, SPC-94-18, and 1994 announcements", i.e., a capacitor insulation method, is mentioned as a technique applicable to this invention. Therefore, the technical problem of this invention is shown in aiming at amelioration of a capacitor insulation method power source.
[0004]
[Means for Solving the Problem] In order to solve such a technical problem, in invention of claim 1, it is characterized by acquiring the insulating power source of small capacity further by connecting non-insulating auxiliary power to the source of alternating voltage apart from a main circuit, and connecting a capacitor, a reactor, and a diode rectifier to a serial to the RF generator prepared in this auxiliary power. Invention of above-mentioned claim 1 can set to 10mA or less the current at the time of the ground of the electric product to which it can apply to the actuation display of an electric product or a device (invention of claim 2), or a power source is mainly supplied, or a device (invention of claim 3).
[0005] the time of setting the impedance in the RF of said capacitor and a reactor to 1-/omegaC and omegaL (omega: angular frequency) in invention of above-mentioned claim 1, respectively — omegaL>1/omegaC — it can make it possible to fill relation (invention of claim 4), or it can replace with said reactor, and resistance can be used (claim 5 invention). Furthermore, in invention of above-mentioned claim 1, the RF generator in said auxiliary power can be one inverter of a vertical one arm each (invention of claim 6), or the RF generator in said auxiliary power can be used as the inverter of vertical two arms each, and the capacitor of the same configuration and the series circuit of a reactor can be inserted in this (invention of claim 7), or feedback control of output voltage can be performed (invention of claim 8).
[0006]
[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the circuit diagram showing the gestalt of implementation of this invention. The several kW main circuit which consists of DC power supply PN and the power transistor with which 1 carried out commercial 50 or AC200V 60Hz commercial power source, and 2 carried out diode rectification of this, a load, etc., and 3 show non-insulating auxiliary power. Although the serial R method which connected resistance to the switching regulator, the power source, and the serial, the serial C method which connected the capacitor at the power source and the serial are considered variously at this auxiliary power 3, it considers as two outputs of 24V and 5V by the serial C method, and direct continuation of the terminals N and n is carried out here. CPU1 connected with 5V is formed as main objects for control of this equipment, and manages control of the power transistors Q1 and Q2 which constitute Relay RY, Fan FAN, and the small power source of high frequency.
[0007] 4 is an actuation display and is a part which displays the condition of equipment with a light emitting diode, or pushes the contact of a touch panel with a finger, performs switching operation, and inputs operator command, such as starting and a halt, into the body of equipment. For example, between a finger and a contact, although it insulates with about 0.1mm strong insulating film 6, when dielectric breakdown should occur in this, it may become the major accident which participates in a human life directly. A non-insulating method is permitted only to the particular application which the limited man operates, although there is usually 5kV or more of withstand voltage of a film and it is generous enough. For this reason, he forms another CPU2 in a control unit, and is trying to insulate in CPU1.
[0008] Here, the level of an insulation poses a problem. That is, when it is several A or less [in which 1 equipment does not break] as a ground current which flows when the actuation display 4 should carry out the ground, even if a ground current number A Flows, an earth leakage breaker operates without equipment breaking, and the insurance of equipment and the body can be secured.
2) When the body is several safe mA or less, suppress a ground current to several mA sufficiently lower than the 10mA of the risk level number of the bodies. It is almost safe even if an earth leakage breaker does not operate.
3) Hold down without the leakage current to the ground current below several microA. Important for a measuring instrument, others, and a particular application.

Although which case can be considered, it is appropriate to choose the 2nd above-mentioned term with the various electric products containing an electrical home appliance.

[0009] The small transistors Q1 and Q2 as a small power source of the high frequency shown in drawing 1 are turned on and turned off by turns, and the high-frequency ac electrical potential difference of 12V of hundreds of kHz is generated from 24V direct current. Then, by C1, L, the diode rectifier, and C2 grade When the operating power source (drawing 1 shows as a serial C method insulation smallness power source 5) of about 0.2mA, and 5V and 1W shall be obtained, the value of C1 and C2 which hold down the value of a ground current to several mA or less is about 0.02 micro F.

It turns out that it is set to C1+C2=0.04microFf=60HzE=200V ground current it=2pifCE=3.02mA, and conditions are fulfilled.

[0010] In order to rectify the current from the above-mentioned RF smallness power source and to obtain about 0.2A and 5V E=12-6=6V (this assumes lengthening by six [V] from supply voltage, although outputted 5V.) The proper frequency f and an inductance L are set to f=270kHzL=50microhenry again. Capacity C as a serial value of the above C1 and C2 C= 1/(1 / C 1+1 / C2) = 0.01 micro F to the high frequency current ih is ih=E/(2pifL-1/2pifC) =0.232A (about 0.2A).

A next door and conditions are fulfilled.

[0011] Here, the reactor L inserted between the transistors Q1 and Q2 as a small power source of the high frequency within a power source 5 and diode rectifier D carries out important work. That is, the current ic in case this L does not exist is set to ic=2pifCE=0.102A, and is quite smaller than the above. And if supply voltage (12V) is higher than output voltage (5V) enough, in fact, only by C, smooth rectification cannot be performed, but smooth rectification can be performed only after there is L, and it will be said that sufficient current can be supplied. Moreover, when setting the impedance of C and L to 1-/omegaC and omegaL (omega: angular frequency), respectively, also experimentally, it is confirmed that it is good to make the ratio about into about 3:2.

[0012] That is, the synthetic impedance Z of C and L is Z=j (L-1/omegaC of omega).

It is because the big output current can be taken by C with more nearly same having come out and making Z small, and is made the lagging current as L> 1/omegaC of omega because it is also indispensable business for Q1 and Q2 to operate to stability by the RF. In addition, since it will not be stabilized if the above-mentioned ratio is brought close to 1:1 and it changes into a series resonance condition, the device of adding R then is needed. Moreover, if it does not care about loss; only R is usable instead of L. In addition, although it became clear that various capacitor insulation methods like SPC-94-18 are proposed as a result of investigation, it adds that there was nothing that uses L in order to perform smooth rectification and to supply sufficient current.

[0013] Although the small power source of the high frequency within the serial C method insulation smallness power source 5 was considered as the half bridge configuration of Q1 and Q2 in drawing 1 , by considering as the full bridge configuration of Q1-Q4 like drawing 2 , preparing L1 and L2 and considering as vertical symmetry structure, a noise can be decreased (negating a noise) and stability can be increased. Moreover, if Controller Reg performs feedback control through a photo coupler etc. so that output voltage may become fixed 5v, loss by zener diode can be suppressed and a power source with little loss can be offered.

[0014]

[Effect of the Invention] According to this invention, as auxiliary power of the part from which insurance, such as an actuation display, poses a problem, since the serial C method insulation form power source was used, a cheap and practical insulating power source is realizable.

[Translation done.]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]
[Drawing 1] It is the circuit diagram showing the gestalt of implementation of this invention.
[Drawing 2] It is the circuit diagram showing another example of the insulating smallness power source shown in drawing 1 .
[Description of Notations]
1 [— An actuation display 5 / — A serial C method insulation smallness power source, 6 / — Insulating film.] — AC power supply, 2 — A main circuit, 3 — Non-insulating auxiliary power, 4

[Translation done.]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2001－78459
（P2001－78459A）
(43)公開日　平成13年３月23日(2001.3.23)

(51)Int.Cl.'		識別記号	Ｆ Ｉ		テーマコード'（参考）	
Ｈ０２Ｍ	7/12		Ｈ０２Ｍ	7/12	Ｙ	５Ｈ００６
	3/155			3/155	Ｈ	５Ｈ００７
	7/48			7/48	Ｔ	５Ｈ７３０

審査請求　未請求　請求項の数８　ＯＬ　（全　４　頁）

(21)出願番号　特願平11－253110

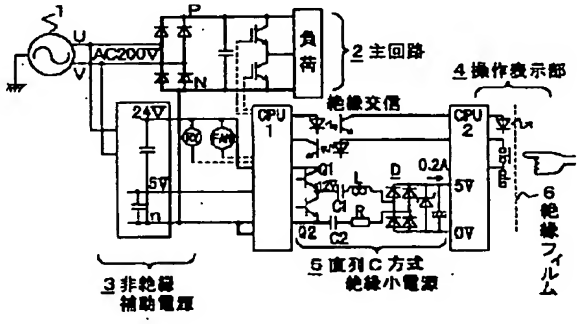
(22)出願日　平成11年９月７日(1999.9.7)

(71)出願人　000005234
富士電機株式会社
神奈川県川崎市川崎区田辺新田１番１号
(72)発明者　野村　年弘
神奈川県川崎市川崎区田辺新田１番１号
富士電機株式会社内
(72)発明者　大熊　康浩
神奈川県川崎市川崎区田辺新田１番１号
富士電機株式会社内
(74)代理人　100075166
弁理士　山口　巖　（外２名）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　直列Ｃ方式絶縁形電源

(57)【要約】
【課題】　商用周波の地絡電流を、人体等に影響を及ぼさない数ｍＡ程度に抑制可能な電源を提供する。
【解決手段】　主回路２とは別に非絶縁の補助電源３内に高周波電源Ｑ１，Ｑ２を形成し、これに直列にコンデンサＣ１，Ｃ２とリアクトルＬおよびダイオード整流器Ｄを接続してさらに小さな絶縁小電源５を形成することで、安価で実用的な絶縁電源を実現する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　交流電圧源に主回路とは別に非絶縁の補助電源を接続し、この補助電源内に設けられた高周波電源に対してコンデンサとリアクトルとダイオード整流器とを直列に接続することにより、さらに小容量の絶縁電源を得ることを特徴とする直列Ｃ方式絶縁形電源。

【請求項２】　主として、電気製品または機器の操作表示部に適用することを特徴とする請求項１に記載の直列Ｃ方式絶縁形電源。

【請求項３】　電源を供給される電気製品または機器の地絡時の電流を、１０ｍＡ以下とすることを特徴とする請求項１に記載の直列Ｃ方式絶縁形電源。

【請求項４】　前記コンデンサ，リアクトルの高周波でのインピーダンスをそれぞれ１／ωＣ，ωＬ（ω：角周波数）とするとき、

ωＬ＞１／ωＣ

なる関係を満たすようにすることを特徴とする請求項１に記載の直列Ｃ方式絶縁形電源。

【請求項５】　前記リアクトルに代えて抵抗を用いることを特徴とする請求項１に記載の直列Ｃ方式絶縁形電源。

【請求項６】　前記補助電源内の高周波電源は、上下各１アームの１つのインバータであることを特徴とする請求項１に記載の直列Ｃ方式絶縁形電源。

【請求項７】　前記補助電源内の高周波電源は上下各２アームのインバータとし、これに同一構成のコンデンサ，リアクトルの直列回路を挿入することを特徴とする請求項１に記載の直列Ｃ方式絶縁形電源。

【請求項８】　出力電圧のフィードバック制御を行なうことを特徴とする請求項１に記載の直列Ｃ方式絶縁形電源。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】この発明は、各種電気製品に使用して好適な絶縁形電源、特に、その改良に関する。

【０００２】

【従来の技術】頭脳部となる操作制御電源、すなわちＣＰＵ，表示ランプ，冷却ファン，リレーの駆動などに使用される補助電源は、非絶縁となっている場合が多い。この非絶縁の補助電源のうち、人が直接または間接に接して操作する部分としての操作部は、主回路と絶縁分離したい場合がある。また、人が接しなくても、地絡や外部ノイズに耐えるための絶縁がしたい部分に小電源を供給したい場合がある。このような電源として、従来は例えば絶縁電源を別に用意して、非絶縁の補助電源とフォトカプラなどで交信するものがある。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】しかし、一般に絶縁電源は高価になるという問題がある。一方、平成６年電気学会半導体電力変換研究会，ＳＰＣ－９４－１８，１９

2

９４発表の「コンデンサ絶縁によるＤＣ－ＤＣコンバータ」、すなわちコンデンサ絶縁方式による電源が、この発明に適用可能な技術として挙げられる。したがって、この発明の課題はコンデンサ絶縁方式電源の改良を図ることにある。

【０００４】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決するため、請求項１の発明では、交流電圧源に主回路とは別に非絶縁の補助電源を接続し、この補助電源内に設けられた高周波電源に対してコンデンサとリアクトルとダイオード整流器とを直列に接続することにより、さらに小容量の絶縁電源を得ることを特徴とする。上記請求項１の発明は、主として、電気製品または機器の操作表示部に適用することができ（請求項２の発明）、または、電源を供給される電気製品または機器の地絡時の電流を、１０ｍＡ以下とすることができる（請求項３の発明）。

【０００５】上記請求項１の発明においては、前記コンデンサ，リアクトルの高周波でのインピーダンスをそれぞれ１／ωＣ，ωＬ（ω：角周波数）とするとき、

ωＬ＞１／ωＣ

なる関係を満たすようにすることができ（請求項４の発明）、または、前記リアクトルに代えて抵抗を用いることができる（請求項５発明）。さらに、上記請求項１の発明においては、前記補助電源内の高周波電源は、上下各１アームの１つのインバータであることができ（請求項６の発明）、または、前記補助電源内の高周波電源は上下各２アームのインバータとし、これに同一構成のコンデンサ，リアクトルの直列回路を挿入することができ（請求項７の発明）、もしくは、出力電圧のフィードバック制御を行なうことができる（請求項８の発明）。

【０００６】

【発明の実施の形態】図１はこの発明の実施の形態を示す回路図である。１は商用の５０または６０ＨｚのＡＣ２００Ｖ電源、２はこれをダイオード整流した直流電源ＰＮとパワートランジスタ，負荷などからなる数ｋＷの主回路、３は非絶縁の補助電源を示す。この補助電源３にはスイッチングレギュレータ，電源と直列に抵抗を接続した直列Ｒ方式，電源と直列にコンデンサを接続した直列Ｃ方式などいろいろ考えられるが、ここでは直列Ｃ方式による２４Ｖと５Ｖの２出力とし、端子Ｎとｎを直接接続している。５ＶにつながるＣＰＵ１はこの装置の主な制御用として設けられ、リレーＲＹ、ファンＦＡＮ、高周波の小電源を構成するパワートランジスタＱ１，Ｑ２などの制御を司る。

【０００７】４は操作表示部で、発光ダイオードで装置の状態を表示したり、指でタッチパネルの接点を押して開閉操作を行ない、装置本体に起動，停止などの操作指令を入力する部分である。例えば指と接点との間は、約０．１ｍｍの丈夫な絶縁フィルム６で絶縁されるが、万

—これに絶縁破壊が発生すると、人命に直接関与する重大事故になりかねない。フィルムの絶縁耐圧は通常５ｋＶ以上あり十分余裕はあるが、非絶縁方式は限られた人が操作する特殊用途にしか許可されない。このため、操作部には別のＣＰＵ２を設け、ＣＰＵ１とは絶縁するようにしている。

【０００８】ここで、絶縁のレベルが問題となる。すなわち、操作表示部４が万一地絡したとき流れる地絡電流としては、

１）装置が壊れない数Ａ以下のとき

地絡電流が数Ａ流れても、装置が壊れずに漏電遮断器が作動して、装置と人体の安全が確保できる。

２）人体が安全な数ｍＡ以下のとき

地絡電流を人体の危険レベル数十ｍＡより十分低い数ｍＡに抑える。漏電遮断器が作動しなくても、ほぼ安全である。

３）漏れ電流なしで、数μＡ以下の地絡電流に抑える。計測器その他、特殊用途には重要。

などの場合が考えられるが、家庭電化製品を含む各種電気製品では、上記２)項を選ぶのが適当である。

【０００９】そこで、図１に示す高周波の小電源としての小トランジスタＱ１，Ｑ２を交互にオン，オフして、２４Ｖ直流から数百ｋＨｚの１２Ｖの高周波交流電圧を発生し、Ｃ１，Ｌ，ダイオード整流器，Ｃ２等により、約０．２ｍＡ，５Ｖ，１Ｗの操作電源（図１では、直列Ｃ方式絶縁小電源５として示す）を得るものとすると、地絡電流の値を数ｍＡ以下に抑えるＣ１，Ｃ２の値は約０．０２μＦである。

Ｃ１＋Ｃ２＝０．０４μＦ

ｆ＝６０Ｈｚ

Ｅ＝２００Ｖ

地絡電流ｉｔ＝２πｆＣＥ＝３．０２ｍＡとなり、条件を満たすことが分かる。

【００１０】上記高周波小電源からの電流を整流して約０．２Ａ，５Ｖを得るには、Ｅ＝１２－６＝６Ｖ（これは、５Ｖ出力するのに電源電圧から６Ｖ分引かれることを想定している。）また、適正な周波数ｆ，インダクタンスＬを、

ｆ＝２７０ｋＨｚ

Ｌ＝５０μＨ

とし、容量Ｃは上記Ｃ１，Ｃ２の直列値として、

Ｃ＝１／（１／Ｃ１＋１／Ｃ２）＝０．０１μＦ

から、高周波電流ｉｈは、

ｉｈ＝Ｅ／（２πｆＬ－１／２πｆＣ）＝０．２３２Ａ（約０．２Ａ）

となり、条件を満たしている。

【００１１】ここで、電源５内の高周波の小電源としてのトランジスタＱ１，Ｑ２と、ダイオード整流器Ｄとの

間に挿入されているリアクトルＬが重要な働きをする。すなわち、このＬがないときの電流ｉｃは、ｉｃ＝２πｆＣＥ＝０．１０２Ａとなり上記よりかなり小さい。しかも、電源電圧（１２Ｖ）が出力電圧（５Ｖ）より十分高いと、実はＣのみでは円滑な整流ができず、Ｌがあってはじめて円滑な整流ができ、十分な電流が供給できるというわけである。また、ＣとＬのインピーダンスをそれぞれ１／ωＣ，ωＬ（ω：角周波数）とするとき、その比を、約３：２程度にすると良いことが実験的にも確かめられている。

【００１２】つまり、ＣとＬの合成インピーダンスＺは、

Ｚ＝ｊ（ωＬ－１／ωＣ）

で、Ｚを小さくしたほうが同じＣで大きな出力電流をとれるからであり、また、ωＬ＞１／ωＣとして遅れ電流にするのは、Ｑ１，Ｑ２が高周波で安定に動作するための必須用件でもあるからである。なお、上記比を１：１に近づけて直列共振状態にすると安定しないので、そのときはＲを追加するなどの工夫が必要となる。また、損失を気にしなければ、Ｌの代りにＲのみでも実用可能である。なお、ＳＰＣ－９４－１８のようなコンデンサ絶縁方式は種々提案されていることが調査の結果明らかになったが、円滑な整流を行ない十分な電流を供給する目的でＬを利用するものはなかったことを付言する。

【００１３】図１では直列Ｃ方式絶縁小電源５内の高周波の小電源をＱ１，Ｑ２のハーフブリッジ構成としたが、図２のようにＱ１～Ｑ４のフルブリッジ構成とし、Ｌ１，Ｌ２を設けて上下対称構造とすることにより、ノイズを減少させ（ノイズを打ち消し合わせて）安定性を増大させることができる。また、出力電圧が５Ｖ一定となるように、フォトカプラなどを介して調節器Ｒｅｇによりフィードバック制御を行なえば、ツェナーダイオードによる損失を抑えることができ、損失の少ない電源を提供することができる。

【００１４】

【発明の効果】この発明によれば、操作表示部などの安全が問題となる部分の補助電源として、直列Ｃ方式絶縁形電源を用いるようにしたので、安価で実用的な絶縁電源を実現できる。

【図面の簡単な説明】

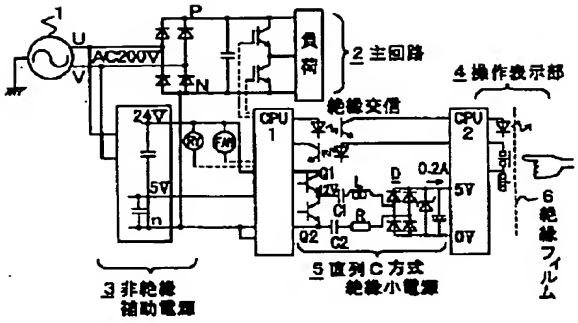
【図１】この発明の実施の形態を示す回路図である。

【図２】図１に示す絶縁小電源の別の例を示す回路図である。

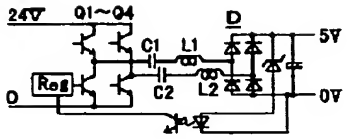
【符号の説明】

１…交流電源、２…主回路、３…非絶縁補助電源、４…操作表示部、５…直列Ｃ方式絶縁小電源、６…絶縁フィルム。

【図１】



【図２】



フロントページの続き

Ｆターム(参考)　5H006 CA01 CA07 CB01 CC01 CC08
DA04 DC05 HA83
5H007 AA06 CA01 CB05 CC09 DA06
DC05
5H730 AA17 AA20 CC01 DD02 DD16
EE04 FD01 FF19